

Warszawa, dn. 07.11.2017 r.

Prof. dr hab. inż. Marianna Jacyna
Profesor zwyczajny
Zakład Inżynierii Systemów Transportowych i Logistyki
Wydział Transportu PW

RECENZJA

rozprawy doktorskiej mgra inż. Krzysztofa Krawca

„Metoda wyboru linii publicznego transportu zbiorowego do obsługi przez autobusy elektryczne”

Podstawą wykonania recenzji jest Uchwała Rady Wydziału Transportu Politechniki Śląskiej z dnia 19 października 2017 roku (pismo Dziekana Wydziału Transportu dr hab. inż. Piotra Folęgi, doc.Pol.Śl. z dn. 19.10.2017 r.).

Dokumentację merytoryczną do sporządzenia recenzji stanowi egzemplarz rozprawy pt. „Metoda wyboru linii publicznego transportu zbiorowego do obsługi przez autobusy elektryczne”. Promotorem rozprawy doktorskiej jest prof. dr hab. inż. Sylwester Markusik, a promotorem pomocniczym dr inż. Aleksander Sobota.

1. Uwagi wstępne - ocena doboru tematu rozprawy

Recenzowana praca będąca przedmiotem rozprawy obejmuje:

- 142 strony opracowane w książkę formatu A4;
- streszczenie w języku polskim oraz języku angielskim;
- osiem ponumerowanych rozdziałów;
- bibliografię liczącą 138 pozycji krajowych i zagranicznych w tym: 7 pozycji Autora rozprawy (w tym 3 jako Współautor);
- wykaz skrótów i oznaczeń oraz najważniejsze pojęcia stosowane w pracy.

Tematyka rozprawy doktorskiej mgra inż. Krzysztofa Krawca koncentruje się na zagadnieniach dotyczących organizacji transportu publicznego z wykorzystaniem niskoemisyjnych środków transportu. Zagadnienie to jest bardzo aktualne z punktu widzenia minimalizacji zanieczyszczeń środowiska naturalnego spowodowanych działalnością transportową.



Aspekty środowiskowe transportu, a szczególnie zanieczyszczenie środowiska spowodowane emisją szkodliwych składników spalin, hałas oraz kwestie potencjalnie kurczących się źródeł ropy naftowej to główne przesłanki rozwoju transportu elektrycznego.

Do niedawna jeszcze, zelektryfikowany transport dotyczył raczej trakcji kolejowej czy tramwajów, ewentualnie środków transportu wewnętrznego itp.. Warto przypomnieć bezszelestne trolejbusy, zanim zniknęły z ulic wielu miast, praktycznie bezpowrotnie.

Wymagania prawne wymuszające ograniczenie emisji związków szkodliwych od środków transportu spowodowały, że duże koncerny rynku motoryzacyjnego, rozpoczęły intensywne badania nad pojazdami elektrycznymi zasilanymi bateriami lub w układzie hybrydowym, przeznaczonymi dla szerokiego kręgu odbiorców. Rządy Wielkiej Brytanii i Francji przymierzają się do zakazania sprzedaży samochodów z silnikami spalinowymi od 2040 roku, a ich użytkowania od 2050 roku. Są to oczywiście plany, wskazują one jednak pewien kierunek, którego raczej nie można zatrzymać.

Dynamiczny rozwój transportu zelektryfikowanego postrzeganego jako transportu przyszłości, zwłaszcza w obsłudze publicznego transportu w miastach sprawia, że obserwuje się zakrojone na szeroką skalę badania, w zakresie możliwości efektywnego wprowadzania elektrycznych autobusów do obsługi publicznego transportu zbiorowego podkreślając zalety tego rodzaju transportu oraz poszukuje się sposobów niwelowania ich niedostatków.

Mgr inż. Krzysztof Krawiec podejmując w swojej rozprawie tematykę dotyczącą obsługi linii transportu publicznego przez pojazdy elektryczne dobrze wpisuje się w aktualne badania, w tym w promowanie proekologicznych rozwiązań w obszarze transportu publicznego.

Uważam, iż podjęta tematyka rozprawy ma duże znaczenie zarówno pod względem naukowym jak i utylitarnym. Za pierwiastek naukowy rozprawy należy uznać opracowanie metody wyboru linii publicznego transportu zbiorowego do obsługi przez autobusy elektryczne. Natomiast utylitarny charakter odnosi się do opracowania narzędzia wspomagającego podejmowanie decyzji w zakresie hierarchizacji linii autobusowych dedykowanych dla obsługi przez autobusy elektryczne. Tym samym stwierdzam, iż temat rozprawy dysertabilny, aktualny i trafnie dobrany.

2. Analiza zakresu, celu i treści rozprawy

W przedstawionej do recenzji rozprawie, Autor podjął się rozwiązania złożonego zagadnienia dotyczącego hierarchizacji linii autobusowej w celu wyboru linii najbardziej predysponowanych do obsługi przez autobusy elektryczne przy uwzględnieniu właściwości zasilania baterijnego.

Zasadnicza treść rozprawy zawarta jest w rozdziałach 5÷7. Wprowadzenie do rozprawy zawiera przesłanki podjęcia tematyki badań oraz cel, tezę i zakres pracy. Rozprawę kończą podsumowanie i wnioski (rozdział 8) zawierające analizę otrzymanych wyników oraz wnioski wynikające z przeprowadzonych w pracy rozważań, a także kierunki dalszych badań.

Całość pracy można podzielić na trzy zasadnicze części.

W pierwszej części obejmującej 4 pierwsze rozdziały Doktorant zawarł ogólną informację o problemach zrównoważonego rozwoju transportu miejskiego i cel rozprawy (rozdział 1), charakterystykę i główne właściwości autobusów elektrycznych (rozdział 2) oraz przegląd literatury w trzech obszarach problemowych: pierwszy - rozwoju technologii akumulatorów trakcyjnych oraz optymalizacji zużycia energii przez autobusy elektryczne, drugi - organizacji i optymalizacji procesu wdrażania autobusów elektrycznych i trzeci - rozwoju technologii ładowania i wymiany akumulatorów trakcyjnych (rozdział 3). Rozdział 4 czwarty pierwszej części to zdefiniowanie problemu badawczego.

Poszczególne rozdziały pierwszej części rozprawy traktują w szczególności: **rozdział pierwszy** (*Wstęp* - 4 strony) zawiera wprowadzenie do problemu badawczego oraz opisanie celu pracy, natomiast **rozdział drugi** (11 stron) jest charakterystyką dotyczącą autobusów elektrycznych w publicznym transporcie zbiorowym tj. opisano parametry autobusów elektrycznych, aspekty ekologiczne użytkowania autobusów elektrycznych itp.

W **rozdziale trzecim** (15 stron) zawarto przesłanki podjęcia tematu pracy, dokonano przeglądu literatury krajowej i światowej w zakresie rozwoju pojazdów elektrycznych, wskazano kryteria wdrażania autobusów elektrycznych w przedsiębiorstwach komunikacji miejskiej oraz zagadnienia rozwoju technologii ładowania i wymiany akumulatorów trakcyjnych. Natomiast w **rozdziale czwartym** (4 strony) Autor formułuje problem badawczy, którym jest wybór najlepszej linii, która może zostać obsłużona przez autobusy elektryczne. Prezentuje genezę podjęcia tematu. Doktorant przedstawia też cel rozprawy (str. 47) oraz formuje tezę rozprawy (str. 47).

Drugą część rozprawy stanowi autorska metoda hierarchizacji linii publicznego transportu zbiorowego na obszarach miejskich przeznaczonych do obsługi przez autobusy elektryczne przy uwzględnieniu właściwości zasilania bateryjnego. Doktorant opisał założenia przyjęte do budowy modelu hierarchizacji, zdefiniował model oraz dokonał oceny linii transportu publicznego pod kątem ich podatności na elektryfikację. Ta część rozprawy, w moim **przekonaniu decyduje o naukowej wartości rozprawy mgr. inż. Krzysztofa Krawca.**

Dokonując szczegółowej analizy drugiej części rozprawy należy zauważyć, iż w **rozdziale piątym** (12 stron) Doktorant scharakteryzował obszar badawczy. Omówił zasadę tworzenia linii komunikacyjnych. Zdefiniował rozkład jazdy dla linii komunikacyjnych oraz pojęcia związane z rozkładem tj.: kursu, brygady i zadania

przewozowego. Wskazał ograniczenia występujące przy konstrukcji rozkładu jazdy – m.in. wynikające z Ustawy o czasie pracy kierowców. Autor omówił również problemy modelowania matematycznego w obszarze transportu – przedstawił proces modelowania, elementy zadania optymalizacyjnego oraz problemy optymalizacji związane z publicznym transportem zbiorowym. Wskazał również założenia do modelu systemu publicznego transportu zbiorowego, w którym uwzględnia się przemieszczanie z wykorzystaniem autobusów elektrycznych. Odnosząc się do tego rozdziału chciałabym zauważyć, że na stronie 52 Autor zdefiniował brygadę wskazując, że są także brygady wieloliniowe. Może warto byłoby zmodyfikować definicję brygady w taki sposób, aby określała zarówno brygady jednoliniowe jak i wieloliniowe?

W **rozdziale szóstym** (35 stron), Doktorant dokonuje oceny linii publicznego transportu zbiorowego pod kątem wprowadzenia do kursowania na nich pojazdów elektrycznych z wykorzystaniem autorskiej metody. Autor zidentyfikował charakterystyki linii, które mają wpływ na wprowadzenie do kursowania po nich autobusów elektrycznych. Następnie dokonał eliminacji tych charakterystyk, które nie mają istotnego znaczenia jakiego typu autobusy będą obsługiwały daną linię. Doktorant sformułował zadanie optymalizacyjne hierarchizacji linii. Istotną część pracy stanowi wyznaczenie wartości wag zmiennych decyzyjnych z wykorzystaniem badań ankietowych. Niewątpliwie wartościowym elementem w tej części rozprawy, moim zdaniem, jest opracowanie algorytmu hierarchizacji linii.

Trzecia część rozprawy to rozdział 7 (27 stron), w którym Doktorant dokonał weryfikacji opracowanego modelu na danych rzeczywistych. W tym mgr inż. Krzysztof Krawiec prezentuje zastosowanie opracowanego modelu na danych rzeczywistych tj. sieci Przedsiębiorstwa Komunikacji Miejskiej w Jaworznie, które jest prekursorem wdrażania innowacyjnych rozwiązań w publicznym transporcie zbiorowym. Autor przedstawił dane wejściowe do modelu oraz wszelkie niezbędne wyliczenia. Weryfikacja modelu pozwoliła na potwierdzenie słuszności metody i wybór tego samego wariantu, który uprzednio został wybrany przez decydentów z Przedsiębiorstwa Komunikacji Miejskiej z Jaworzna.

Rozdział **ósmym** (4 strony) to prezentacja wyników rozprawy. Doktorant przedstawił w nim podsumowanie dysertacji i perspektywę dalszych badań. Wnioski dotyczą zarówno części teoretycznej rozprawy jak i części praktycznej.

3. Ocena merytoryczna rozprawy

Zakres pracy jest obszerny i prezentuje tematykę badawczą Doktoranta. Został on podporządkowany realizacji celu rozprawy, który Doktorant formułuje jako cyt. *„utworzenie modelu, który pozwoli na hierarchizację linii publicznego transportu zbiorowego na obszarach miejskich przeznaczonych do obsługi przez autobusy elektryczne, przy uwzględnieniu właściwości zasilania bateryjnego* (rozd.1), natomiast w rozdziale 4 Doktorant pomija fragment *„utworzenie modelu, który pozwoli na”* a pisze, iż celem jest *„hierarchizacja linii publicznego transportu*

zbiorowego na obszarach miejskich przeznaczonych do obsługi przez autobusy elektryczne przy uwzględnieniu właściwości zasilania baterijnego.”

Dodatkowo na str. 91 Autor rozprawy pisze cyt. „...Aby spełnić cel metody, jakim jest stworzenie uporządkowanego zbioru linii,, należy dokonać sortowania danych z ww. tablicy, która zwiera wartości funkcji kryterium, w kolejności od linii najbardziej nadającej się do obsługi przez autobusy elektryczne do linii najmniej podatnych do obsługi przez autobusy elektryczne”.

Powstaje pytanie czym podyktowana jest ta pewna niekonsekwencja w definicji celu rozprawy.

Dopełnieniem zdefiniowanego celu jest sformułowała – na str. 47 - przez mgra inż. Krzysztofa Krawca, teza rozprawy cyt.:

„Analiza wielokryterialna czynników wpływających na wybór linii publicznego transportu zbiorowego przeznaczonych do obsługi przez autobusy elektryczne umożliwia ich hierarchizację w wybranej sieci transportowej”.

Z naukowego punktu widzenia teza jest prawidłowo postawiona i adekwatna do tematu pracy.

Układ pracy

Treść rozdziałów pracy powiązana jest z tytułem i odpowiada sformułowanemu celowi rozprawy. Dokonując oceny układu rozprawy, należy zauważyć, że – *Wstęp* – (rozdział 1), zawiera istotne aspekty z problematyki niskoemisyjnego transportu oraz cel rozprawy, brakuje natomiast zakresu rozprawy z krótkim opisem – charakterystyką – poszczególnych rozdziałów, które wprowadzają czytelnika do zagadnień poruszanych w danej publikacji.

Brakuje również spisu tabel i rysunków, co znacznie utrudnia wyszukanie i porównanie niektórych wielkości.

Pomimo zgłoszenia mojej sugestii, co do usprawnienia układu pracy muszę stwierdzić, że ogólnie układ pracy jest właściwy, treść rozdziałów zgodna z nadanymi im tytułami a kolejne rozdziały stanowią logiczne rozwinięcie głównego wątku dysertacji.

Metodyka badań

Wybór metody badań został dostosowany do postawionych celów rozprawy. Materiał badawczy zgromadzony przez Doktoranta jest dostatecznie bogaty i stanowi właściwą podstawę do realizacji postawionego celu rozprawy. Został on właściwie przygotowany, opracowany oraz spożytkowany w części eksperymentalnej. Zastosowany aparat matematyczny i sposób jego wykorzystania świadczy o umiejętności Doktoranta w samodzielnym rozwiązywaniu rzeczywistych problemów badawczych.

Doktorant w swojej rozprawie konstruuje model matematyczny, dokonuje hierarchizacji linii autobusowych na podstawie sortowania danych z tablicy, która zwiera wartości funkcji kryterium, a następnie poprzez eksperymenty obliczeniowe



weryfikuje model. Przeprowadzona analiza, opracowana metoda oraz umiejętność formułowania i rozwiązywania problemów, jak również umiejętność korzystania z nowoczesnej techniki komputerowej, przetwarzania danych, pozwalają na stwierdzenie o dobrym opanowaniu wiedzy z dziedziny nauk technicznych. Ponadto należy stwierdzić, że przedmiot rozprawy doktorskiej mgra inż. Krzysztofa Krawca stanowi właściwe przygotowanie rozwiązań naukowych do wykorzystania w praktyce.

Literatura cytowana jest w pełni adekwatna do tematyki dysertacji i uwzględnia zarówno krajowe, jak i światowe trendy badań w przedmiotowym obszarze wiedzy.

Forma opracowania

Język, jakim posługuje się Doktorant jest poprawny, a wypowiedzi formułowane są w sposób jasny i na ogół jednoznaczny. Można mieć jedynie zastrzeżenia co do długości niektórych zdań. Materiał ilustrujący tekst pracy w postaci tabel, schematów i wykresów znacznie ułatwia śledzenie toku rozumowania Autora rozprawy.

Interpretacja uzyskanych wyników jest trafna, chociaż nie zawsze dostatecznie głęboka. Dotyczy to m.in. rozdziału 6, gdzie opisany jest i przedstawiony na rys. 6.6 (str.92) algorytm metody hierarchizacji linii. Ponieważ algorytm opisany jest dość lakonicznie, to powstaje pytanie o fazę optymalizacyjną metody. W jaki sposób ten etap metody jest realizowany?

Ocena merytoryczna

Jak wcześniej podkreśliłam, wybór tematyki rozprawy uważam za celowy, uzasadniony i bardzo aktualny, a sam tytuł rozprawy „*Metoda wyboru linii publicznego transportu zbiorowego do obsługi przez autobusy elektryczne*” jednoznacznie określa badany i rozwiązywany problem.

Uważam, że omówiona konstrukcja rozprawy oraz sposób opracowania materiału empirycznego, a także forma przeprowadzonej analizy i przyjęta metodyka badań są na dobrym poziomie i właściwe dla tego rodzaju prac. Doktorant wykazał się ogólną wiedzą teoretyczną, dobrą znajomością przedmiotu badań oraz opanowaniem metod eksperymentalnych i analitycznych stosowanych w dyscyplinie *TRANSPORT*. Mgr inż. Krzysztof Krawiec posiada cechy wnikliwego i sumiennego badacza, które to predysponują Go do samodzielnego prowadzenia pracy naukowej.

Moim zdaniem, zasadniczym i najważniejszym dorobkiem mgr inż. Krzysztofa Krawca jest opracowanie autorskiej metody hierarchizacji linii publicznego transportu zbiorowego na obszarach miejskich przeznaczonych do obsługi przez autobusy elektryczne przy uwzględnieniu właściwości zasilania baterijnego.

Ważnym elementem zaproponowanego przez Doktoranta podejścia jest opisany i przedstawiony na rys. 6.6 (str.92) algorytm metody hierarchizacji linii, chociaż niedosyt budzi przedstawiony opis algorytmu.

Dużą zaletą rozprawy jest jej użyteczny charakter, co jest bardzo ważne przy tego typu opracowaniach. Zaproponowana metoda i przeprowadzona weryfikacja na

danych rzeczywistych przedstawiona w rozdziale siódmym, potwierdzają możliwości praktycznego zastosowania zaproponowanego podejścia.

Za główne osiągnięcie mgra inż. Krzysztofa Krawca uważam:

1. Przeprowadzenie szczegółowej analizy szerokiego spektrum literatury z obszaru procesu wdrażania oraz eksploatacji autobusów elektrycznych uwzględniając osiągnięcia zarówno krajowe jak i zagraniczne.
2. Kwantyfikację oraz procedurę doboru charakterystyk linii, które istotnie wpływają na możliwość obsługi danej linii przez autobusy elektryczne.
3. Autorską metodę hierarchizacji linii publicznego transportu zbiorowego na obszarach miejskich przeznaczonych do obsługi przez autobusy elektryczne przy uwzględnieniu właściwości zasilania bateryjnego.
4. Przeprowadzenie badań ankietowych wśród operatorów publicznego transportu zbiorowego w Polsce, w celu oszacowania wag cząstkowych funkcji kryteriów.
5. Przeprowadzenie weryfikacji opracowanego w rozprawie modelu hierarchizacji linii publicznego transportu zbiorowego na danych rzeczywistych na przykładzie Przedsiębiorstwa Komunikacji Miejskiej w Jaworznie.

Wątpliwości może budzić zdefiniowane zadanie optymalizacyjne. W rozdziale 5 na str. 57 Autor rozprawy pisze, że poprawnie zdefiniowany model matematyczny powinien zawierać: zmienne decyzyjne, parametry modelu matematycznego, funkcję kryterium i układ ograniczeń. Natomiast na str. 80 definiuje zależności wzory od 17 do 20, które określa jako ograniczenia dla budowanego modelu matematycznego. Powstaje pytanie jak te ograniczenia definiują zbiór rozwiązań dopuszczalnych skoro w zdefiniowanych zależnościach 17-20 brak jest zmiennych decyzyjnych. Co determinuje w Pana podejściu, znalezienie rozwiązania zadania? Czy zaproponowana metoda generuje optymalne rozwiązanie?

Tym bardziej, że na str. 90 Doktorant pisze, iż „... przy spełnieniu ograniczeń wyrażonych w (17) – (20) przeprowadza się proces hierarchizacji linii, porządkując wartości funkcji kryterium (30) w kolejności niemalejącej, według autorskiego algorytmu”.

4. Uwagi i pytania szczegółowe

Analiza tekstu rozprawy rodzi kilka pytań szczegółowych, które nasunęły się w trakcie czytania. Odpowiedzi na pytania oczekuję podczas publicznej obrony.

- 1) Oryginalnym osiągnięciem Autora rozprawy jest opracowany model matematyczny hierarchizacji linii publicznego transportu zbiorowego predysponowanych do obsługi przez autobusy elektryczne. Powstaje pytanie - Czy są jakieś ograniczenia w implementacji przedstawionej metody np. liczba linii? Ważny aspekt, w takich przypadkach to ustalenie zbioru rozwiązań dopuszczalnych - Czy opracowano algorytm wyboru linii dopuszczalnych? Czy wziął Pan pod uwagę możliwości narzędzia, w którym mogłaby być zaimplementowana metoda?

- 2) W pracy zaznaczył Pan, iż ustalenie profili pionowych przeprowadzono z wykorzystaniem ogólnodostępnego i autorskiego oprogramowania. Czy mógłby Pan sprecyzować co to za oprogramowanie i skąd zaczerpnął Pan dane?
- 3) W pracy dokonano wyboru czterech charakterystyk danej linii, które mają wpływ na skierowanie do jej obsługi autobusów elektrycznych. Na str. 69 Autor pisze cyt. „...liczba wybranych w etapie 1 charakterystyk jest satysfakcjonująca ...”. Na jakiej podstawie wysnuto taki wniosek?
- 4) Na str. 73 i 74 Doktorant definiuje linię publicznego transportu zbiorowego jako pojęcie tożsame z pojęciem brygady. Nie do końca można się zgodzić z takim rozumieniem tych pojęć. Owszem – jeśli dana linia jest obsługiwana tylko przez jedną brygadę to definicja jest słuszna. Jednak w przypadku linii obsługiwanych przez wiele brygad stwierdzenie nie jest prawdziwe.
- 5) Na stronie 80 Autor przedstawia ograniczenie 2, które dotyczy minimalnego poziomu naładowania baterii. Wskazuje, że minimalny poziom naładowania baterii wynosi 10%, co pozwala na uniknięcie unieruchomienia pojazdu. Co w przypadku, gdy poziom naładowania baterii na poziomie 10% nie jest wystarczający na przejechanie do następnego punktu ładowania? Czy ograniczenie to nie powinno zawierać poziomu naładowania baterii w postaci parametru (zależności), który określałby wartość zależną od odległości do najbliższego punktu ładowania.
- 6) Na stronie 82 Doktorant definiuje liczbę zatrzymań technicznych na trasie linii. Wskazuje, że postój techniczny realizowany jest na przystanku. Mam pytanie – Czy podczas postoju przeznaczonego na doładowanie pojazdu nie będzie realizowana wymiana pasażerska? Jeśli będzie, to postój ten nie może być zakwalifikowany jako techniczny.

5. Wniosek końcowy oceny rozprawy

Uważam, że przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska mgra inż. Krzysztofa Krawca pt. *„Metoda wyboru linii publicznego transportu zbiorowego do obsługi przez autobusy elektryczne”* podejmuje istotne problemy poznawcze o znacznym potencjale aplikacyjnym i została wykonana na bardzo dobrym poziomie merytorycznym. Przyjęta, przez mgra inż. Krzysztofa Krawca, teza rozprawy została udowodniona, a wyznaczony cel konsekwentnie osiągnięty.

Uwagi zawarte w mojej recenzji nie zmieniają mojej bardzo pozytywnej opinii o rozprawie.

Zaprezentowane w rozprawie wyniki badań są oryginalnym dorobkiem naukowym Doktoranta, a rezultaty pracy mogą zostać bezpośrednio wykorzystane w praktyce, czego dowodem jest zweryfikowanie ich na przykładzie Przedsiębiorstwa Komunikacji Miejskiej w Jaworznie.

Recenzowana rozprawa jest cennym przyczynkiem do opracowania metodyki badania podatności linii publicznego transportu zbiorowego do ich obsługi przez autobusy elektryczne.

Podsumowując recenzję stwierdzam, że:

- wybór tematu rozprawy doktorskiej jest właściwy,
- rozprawa zawiera wiele oryginalnych myśli i rozwiązań stanowiących własny dorobek naukowy Doktoranta i wnoszący nowe elementy do problematyki wyboru linii publicznego transportu zbiorowego do obsługi przez autobusy elektryczne,
- mgr inż. Krzysztof Krawiec wykazał się znajomością problemu, opracował i zastosował w sposób właściwy metodę oraz wykazał się umiejętnością rozwiązywania problemów naukowych.

Na podstawie przeprowadzonej oceny rozprawy mgra inż. Krzysztofa Krawca pt. *„Metoda wyboru linii publicznego transportu zbiorowego do obsługi przez autobusy elektryczne”*, jestem przekonana, że spełnione zostały wymagania określone w Ustawie z dnia 14 marca 2003 o *stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki* (Dz. U. Nr 65, poz. 595 z późniejszymi zmianami) w brzmieniu po wejściu w życie ustawy z dnia 23 czerwca 2016 roku o *zmianie ustawy – Prawo o szkolnictwie wyższym oraz niektórych innych ustaw*.

Tym samym stawiam wniosek o przyjęcie opracowania przedstawionego do recenzji – jako rozprawy doktorskiej mgr inż. Krzysztofa Krawca na stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie TRANSPORT i dopuszczenie do publicznej obrony.



Marianna Jacyna